

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Juli 2004 (15.07.2004)

PCT

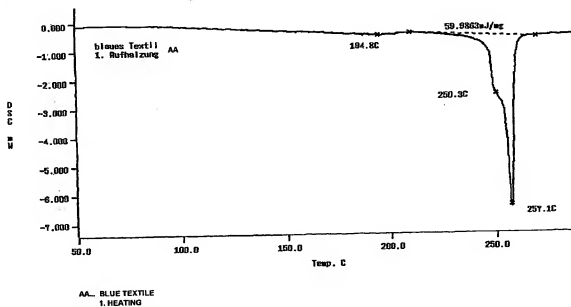
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/058902 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: C09D 5/18, (72) Erfinder; und  
C09K 21/12, D06N 3/00, D06M 11/72 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LEUCHT, Thomas  
[DE/DE]; Kreuzbergstr. 55, 95213 Münchberg (DE).  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014399 OBERNOSTERER, Hannes [CH/CH]; Lüssiweg 41,  
CH-6300 Zug (CH).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Dezember 2003 (17.12.2003)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
(30) Angaben zur Priorität: 102 61 213.7 20. Dezember 2002 (20.12.2002) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): RAYMASTER HOLDING AKTIENGESELLSCHAFT [CH/CH]; Lüssiweg 41, CH-6301 Zug (CH).  
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTUMESCENT BODY

(54) Bezeichnung: INTUMESZIERENDER KÖRPER



(57) Abstract: The invention relates to an intumescent body, made from a non-intumescent polymer material providing the form of the body and a coating material applied to the polymer material. According to the invention, the polymer material together with the coating material provides an intumescent system in which the polymer material forms a carbon-donor material.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen intumescierenden Körper, hergestellt aus einem die Form des Körpers bildenden nicht-intumescierenden Polymermaterial und einer auf das Polymermaterial aufgetragenen Überzugsmasse. Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass das Polymermaterial zusammen mit der Überzugsmasse ein intumescierendes System ergibt, bei dem das Polymermaterial eine Kohlenstoff-liefernde Komponente bildet.

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/058902 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), curasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

JUN 2003

**Intumeszierender Körper**

- Die Erfindung betrifft einen intumeszierenden Körper nach dem  
5 Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Verwendung nach Anspruch 17.

Die Erfindung betrifft allgemein das Gebiet flammhemmender  
intumeszierender Materialien bzw. Massen. Flammhemmende intumeszierende Massen sind u.a. mit einem Treibmittel und einem  
10 Flammhemmmittel versehene Kunstharze oder wässrige Kunstharzdispersionen, die bei Einwirkung von Hitze einen aus Kohlenstoff bestehenden Schaum bilden. Der Kunstharz dient dabei im Wesentlichen als Kohlenstofflieferant. Der Kohlenstoff-  
15 schaum weist im Vergleich zur ursprünglichen Dicke der Überzugsmasse ein 10 bis 100-faches Volumen auf. Wegen seiner sehr geringen Wärmeleitfähigkeit schützt der Schaum ein damit überzogenes Material vor der Einwirkung von Flammen.

- 20 Die DE 197 51 434 A1 beschreibt einen gattungsgemäßen intumeszierenden Körper. Der Körper ist aus einem die Form des Körpers bildenden nicht-intumeszierenden Polymermaterial, beispielsweise Kunststoff, und einer auf das Polymermaterial aufgetragenen intumeszierenden Überzugsmasse hergestellt. Die  
25 bekannte Überzugsmasse eignet sich mangels ausreichender Transparenz insbesondere nicht zur Beschichtung bedruckter Textilien.

Aus der DE 38 01 465 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung  
30 flammwidrig ausgerüsteter Polyurethanmassen bekannt. Es wird dabei auf einen Zusatz von Halogen- und/oder Schwermetallverbindungen verzichtet, welche bei einem Brand gesundheits-schädliche Gase bilden.

- 35 Die DE 40 41 470 A1 beschreibt eine intumeszierende Textilie, bei der zwischen zwei miteinander verbundenen Textilienflä-

chengebilden eine Schicht eines körnigen Intumeszenzmittels vorgesehen ist.

- 5 Aus der DE 43 43 668 A1 ist eine intumeszierende flammhemmende Überzugsmasse bekannt, der als Flammhemmmittel u.a. Ammoniumpolyphosphat zugesetzt ist. Die Überzugsmasse enthält ferner als Treibmittel Melamin. Die bekannte Überzugsmasse eignet sich in Folge ihrer mangelnden Transparenz nicht zur Beschichtung bedruckter Textilien.

- 10 Die DE 196 08 612 C2 offenbart eine flammhemmende intumeszierende Überzugsmasse, die als Kunstharz Epoxydharz enthält. Die Überzugsmasse ist lösungsmittelhaltig; es können bis zu 65 Gew.% an Füllstoffen zugesetzt sein. Auch diese Überzugsmasse ist zur Beschichtung von Textilien nicht geeignet.

- Um eine ausreichende Wirksamkeit zu gewährleisten, müssen intumeszierende Überzugsmassen in einer ausreichenden Schichtdicke auf den zu schützenden Körper aufgebracht werden. Das erhöht das Gewicht des Körpers. Eine solche Gewichtserhöhung ist insbesondere bei Körpern zur Verwendung in der Luftfahrt-industrie oder bei Textilien unerwünscht. Abgesehen davon erfordert die Herstellung herkömmlicher intumeszierender Überzugsmassen die Bereitstellung und Verarbeitung einer Vielzahl von unterschiedlichen Komponenten. Das erhöht unerwünschterweise deren Herstellungsaufwand. Schließlich weisen herkömmliche intumeszierende Überzugsmassen keine oder nur eine geringe Transparenz auf. Das schränkt die Freiheiten in der Oberflächengestaltung von mit intumeszierenden Massen zu überziehenden Körpern erheblich ein.

- Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile nach dem Stand der Technik zu beseitigen. Es soll insbesondere ein intumeszierendes System angegeben werden, das ein möglichst geringes Gewicht aufweist und ferner einfach und kostengünstig herstellbar ist. Des Weiteren soll eine Überzugsmasse des intumeszierenden Systems eine möglichst hohe Transparenz aufwei-

sen, um beispielsweise einen auf einer Oberfläche des Körpers vorgesehener Aufdruck nicht zu beeinträchtigen.

- 5 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 17 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 16 und 18 bis 34.

- 10 Nach Maßgabe der Erfindung ist vorgesehen, dass das Polymermaterial zusammen mit der Überzugsmasse ein intumeszierendes System ergibt, bei dem das Polymermaterial eine Kohlenstoff-liefernde Komponente bildet. - In Abkehr vom Stand der Technik sind die Komponenten des intumeszierenden Systems nicht mehr ausschließlich in einem Stoff bzw. einer Masse mit intumeszierenden Eigenschaften enthalten. Ein wesentlicher Anteil  
15 des für die flammhemmende Wirkung nach dem Intumeszenzprinzip notwendigen Kohlenstoffs wird durch das mit der Überzugsmasse beschichtete Polymermaterial bereitgestellt. Infolgedessen kann auf den gesonderten Zusatz einer Kohlenstoff-liefernden Komponente in der Überzugsmasse verzichtet werden. Eine solche Überzugsmasse ohne Kohlenstoff-liefernde Komponente kann in einer hervorragenden Transparenz hergestellt werden. Zum Erreichen einer intumeszierenden Wirkung muss die Überzugsmasse lediglich in einer geringen Schichtdicke aufgebracht werden. Das mit der Überzugsmasse beschichtete Polymermaterial  
20 ist besonders leichtgewichtig. Es eignet sich insbesondere zur Herstellung von Textilien, Bauteilen für Fahrzeuge, Flugzeuge, Schiffe usw..

- 30 Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Polymermaterial einen Kohlenstoffgehalt von  $\geq 20$  Gew.% auf. Derartige Polymermaterialien eignen sich besonders gut als Bestandteil des intumeszierenden Systems. Das Polymermaterial kann einen Anteil von zumindest 20 Gew.% des Kohlenstoff im intumeszierenden System bereitstellen. Zweckmäßigerweise stellt das Polymermaterial aber einen höheren Anteil an Kohlenstoff bereit, vorzugsweise zumindest 30 Gew.% und besonders bevorzugt  
35 zumindest 40 Gew.%. Die Überzugsmasse enthält ebenfalls Koh-

lenstoff und dient insoweit ebenfalls als Kohlenstofflieferant. Ein wesentlicher Anteil des Kohlenstoffs im intumeszierenden System wird aber durch das Polymermaterial bereitgestellt. Die Menge des vom Polymermaterial bereitgestellten Kohlenstoffs kann dadurch ermittelt werden, dass ein nach einer Beflammung entstandener Schaum im Hinblick auf seinen Kohlenstoffgehalt untersucht wird. Zieht man von dem ermittelten Kohlenstoffgehalt die Menge des von der Überzugsmasse bereitgestellten Kohlenstoffs ab, so erhält man die Menge des vom Polymermaterial gelieferten Kohlenstoffs.

Es hat sich herausgestellt, dass als Bestandteil des erfindungsgemäßen intumeszierenden Systems insbesondere solche Polymermaterialien geeignet sind, bei denen eine Differenz  $\Delta T$  zwischen einer Schmelztemperatur  $T_s$  und einer Kristallisationstemperatur  $T_c$  des Polymermaterials  $\geq 40$  K ist. Nach einer Ausgestaltung ist die Differenz  $\Delta T$  im Bereich von 40 bis 80 K, vorzugsweise im Bereich von 45 bis 75 K, besonders bevorzugt im Bereich von 50 oder 55 bis 70 K. Die Kristallisationstemperatur  $T_c$  ist zweckmäßigerweise  $\leq 200^\circ\text{C}$ , vorzugsweise  $\leq 190^\circ\text{C}$ . Weiter hat es sich als zweckmäßig erwiesen, das Polymermaterial so auszuwählen, dass die Schmelztemperatur  $T_s$  im Bereich von  $50^\circ\text{C}$  bis  $400^\circ\text{C}$  oder eine Zersetzungstemperatur im Bereich von  $100^\circ\text{C}$  bis  $500^\circ\text{C}$  liegt. Es hat sich gezeigt, dass Polymermaterialien mit den vorgenannten physikalischen Eigenschaften sich besonders gut als Kohlenstoff-liefernde Komponente im erfindungsgemäßen intumeszierenden System eignen. Es ist beobachtet worden, dass gerade bei solchen Polymermaterialien die Überzugsmasse im Brandfalle ins Innere des Polymermaterials eindringt und unter Mitwirkung des Polymermaterials eine flammlöschende Schaumentwicklung stattfindet. Versuche haben gezeigt, dass Polymermaterialien, welche eine Differenz  $\Delta T$  von deutlich weniger als 40 K zwischen ihrer Schmelztemperatur  $T_s$  und ihrer Kristallisationstemperatur  $T_c$  aufweisen, weniger gut als Komponente für das intumeszierende System geeignet sind. - Das Polymermaterial kann aus der folgenden Gruppe ausgewählt sein: Polyester, Polyamid, Polyacry-

lat, Polyurethan, Polyacrylnitril, Aramide und Derivate der vorgenannten Polymere.

- 5 Nach einer weiteren Ausgestaltung ist das intumeszierende System eine Halogen- und/oder Schwermetall-freies System. Ein solches System entwickelt im Brandfalle keine besonders gesundheitsschädlichen Gase.

- 10 Als Überzugsmasse kommen grundsätzlich herkömmliche Überzugsmassen in Betracht, wobei allerdings auf den gesonderten Zusatz einer Kohlenstoff-liefernden Komponente verzichtet werden kann. Die Überzugsmasse enthält vorteilhafterweise ein Flammhemmmittel. Als besonders geeignet für das erfindungsgemäße intumeszierende System hat sich eine Überzugsmasse der  
15 folgenden Zusammensetzung erwiesen:

25 bis 95 Gew.% einer Polyurethan oder Polyacrylat enthaltenden wässrigen Dispersion,

- 20 0,5 bis 10 Gew.% eines Isocyanats oder eines Melamin-Formaldehyds und

3 bis 15 Vol.% eines Flammhemmmittels.

- 25 Die vorgeschlagene Überzugsmasse weist im ausgehärteten Zustand eine hervorragende Transparenz auf. Die Überzugsmasse eignet sich insbesondere zur Imprägnierung oder Beschichtung von aus synthetischen organischen Fasern hergestellten Textilien. Der optische Eindruck der Textilie oder eines Aufdrucks  
30 derselben wird durch die erfindungsgemäße Überzugsmasse in keiner Weise beeinträchtigt. Es entsteht im Gegenteil eine hervorragende Brillanz, welche die Farbe der Textilie bzw. einen darauf vorgesehenen Aufdruck noch ansprechender erscheinen lässt.

- 35 Die die Textilie bildenden synthetischen organischen Fasern dienen in diesem Fall im intumeszierenden System als Kohlen-

stofflieferant. Es kann in Abkehr vom Stand der Technik auf eine den Kohlenstofflieferanten bildende Komponente in der Überzugsmasse verzichtet werden. Die Überzugsmasse gemäß der vorliegenden Erfindung ist so ausgebildet, dass sie in Kombination mit synthetischen organischen Fasern eine intumeszierende Textilie bildet. Damit kann im Vergleich zum Stand der Technik eine drastische Reduzierung des Flächengewichts der Textilie erreicht werden. Die Überzugsmasse weist in Zusammenwirken mit den synthetischen organischen Fasern eine hervorragende flammhemmende Wirkung auf. Sie eignet sich insbesondere zur Beschichtung von Textilien wie Vorhängen, Zeltplanen, Sonnenschirmen, Zelten, Markisen, Bekleidungsstücken und dgl..

- 15 Die Bildung eines flammhemmenden Kohlenstoffschaums wird insbesondere auf den Zusatz des als Vernetzungsmittel wirkenden Isocyanats oder Melamin-Formaldehyds zurückgeführt. Bei der Verwendung thermoplastischer organischer Fasern wird bei Erweichung der Fasern unter Hitzeeinwirkung eine weitere Vernetzung bewirkt. Das trägt nach derzeitigem Kenntnisstand wesentlich zur Bildung eines stabilen Kohlenstoffschaums bei.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Flammhemmmittel ein Säurespender, insbesondere Ammoniumpolyphosphat. Des Weiteren kann 0,1 bis 1,0 Gew.% eines Mittels zum Entlüften enthalten sein. Damit kann die Transparenz der durch die Überzugsmasse gebildeten Beschichtung weiter verbessert werden.

- 30 Des Weiteren können auch 0,1 bis 1,5 Gew.% eines Insektizids und/oder eines Bakterizids enthalten sein. Das erhöht die Lebensdauer der Textilie.

Das Polymermaterial kann in Form von Fasern oder daraus hergestellten Geweben oder Gewirken vorliegen. Abgesehen davon, können aus dem Polymermaterial auch andere eine Form bildende Körper hergestellt sein. Es kann sich dabei beispielsweise um



- Verkleidungen im Innenbereich von Fahrzeugen, Flugzeugen oder Schiffen, um Gehäuse von elektronischen oder elektrotechnischen Vorrichtungen, um Bauteile aus dem Bauwesen, beispielsweise Lüftungsrohre, Fensterrahmen, Kabelkanäle oder dgl.,
- 5 Bestandteile von Möbeln usw. handeln.

- Nach weiterer Maßgabe der Erfindung ist die Verwendung eines die Form eines Körpers bildenden nicht-intumeszierenden Polymermaterials als Kohlenstoff-liefernden Komponente eines intumeszierenden Systems vorgesehen. Unter einem "eine Form eines Körpers bildenden Polymermaterial" wird ein Polymermaterial verstanden, welches in fester Form vorliegt und sich als Substrat zur Beschichtung mit einer Überzugsmasse eignet. Es kann sich bei dem Polymermaterial um Fasern, Gewebe, Gewirke
- 10 oder Teile handeln.

- Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung sind weitere Komponenten des intumeszierenden Systems in einer auf das Polymermaterial aufgetragenen Überzugsmasse enthalten. Das erfindungsgemäß vorgeschlagene intumeszierende System besteht also zumindest aus zwei unterschiedlichen Stoffen, von denen einer das Polymermaterial und der andere die Überzugsmasse bildet.
- 20

- Wegen der vorteilhaften Ausgestaltungen der Verwendung wird auf die vorgenannten Merkmale verwiesen, welche sinngemäß auch für die Verwendung gelten.
- 25

- Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung, insbesondere anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:
- 30

Fig. 1 eine thermische Analyse des Aufheizens eines blauen Textils,

- Fig. 2 eine thermische Analyse des Abkühlens des blauen Textils,
- 35

Fig.3 eine thermische Analyse des Aufheizens eines grünes Textils und

Fig. 4 eine thermische Analyse des Abkühlens des grünen Textils.

Bei den in Fig. 1 bis 4 gezeigten Ergebnissen handelt es sich um Ergebnisse einer dynamischen thermischen Analyse nach dem Verfahren der "Differential Scanning Calorimetry" (DSC). Die thermischen Analysen sind unter Verwendung des folgenden Temperaturprogramms durchgeführt worden:

Aufheizrate:	10°C/min
Starttemperatur:	25°C
maximale Temperatur:	300°C
Haltezeit bei der Maximaltemperatur:	3 min

Die Einwaage des grünen Textils hat 5,41 mg, die des blauen Textils 4,5 mg betragen. Sowohl beim blauen als auch beim grünen Textil handelt es sich um ein Textil, welches aus Polyesterfasern hergestellt worden ist. Die Polyesterfasern sind nicht mit einer Überzugsmasse beschichtet worden. Es handelt sich bei den untersuchten Polyesterfasern um Polyesterfasern mit einer unterschiedlichen Zusammensetzung.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die als blaues Textil bezeichnete Polyesterfaser eine Schmelztemperatur  $T_m$  von etwa 257°C aufweist. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, liegt die Kristallisationstemperatur  $T_c$  bei etwa 215°C. Eine Differenz  $\Delta T$  zwischen der Schmelztemperatur  $T_m$  und der Kristallisationstemperatur  $T_c$  beträgt in diesem Fall etwa 42°C.

Wie aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, weist das als grünes Textil bezeichnete Polymermaterial eine Schmelztemperatur  $T_m$  von 254°C und eine Kristallisationstemperatur von lediglich 187°C auf. Hier beträgt die Differenz  $\Delta T$  zwischen der

Schmelztemperatur  $T_s$  und der Kristallisationstemperatur  $T_c$  67°C.

- In weiteren Versuchen sind die als grünes und blaues Textil  
5 bezeichneten Polymermaterialien mit Überzugsmassen der folgenden Zusammensetzungen überzogen worden:

Überzugsmasse A (= Grundmasse)

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
80	Polyurethan	Impranil DLS	Bayer AG	Bindemittel
20	Wasser			
0,5	Polysiloxan	Agitan 256	Münzing Chemie GmbH	Entschäumer
1,5	Polyurethan	Tafigel PUR 61	Münzing Chemie GmbH	Verdicker

10

Die vorgenannte Masse bildet eine Grundmasse, welche zur Herstellung intumeszierender Überzugsmassen dient. Der Grundmasse können weitere Komponenten zugesetzt sein, z. B. Fungizide und dgl.. Als Fungizid kann der Grundmasse beispielsweise

- 15 1 g Chinon AF der Firma Bode Chemie Hamburg zugesetzt sein.

Überzugsmasse B

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse			
6	Ammoniumpolyphosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespender

## Überzugsmasse C

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse			
6	Ammoniumpolyphosphat	Exolit AP 462	Clariant GmbH	Säurespender
2	Isocyanat	Desmodur DA	Bayer AG	Vernetzer

## Überzugsmasse D

5

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse			
6	Ammoniumpolyphosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespender
15	Melamin		CSC Jäckle Chemie GmbH	Treibmittel
2	Isocyanat	Desmodur DA	Bayer AG	Vernetzer

## Überzugsmasse E

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse			
6	Ammoniumpolyphosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespender
15	Melamin		CSC Jäckle Chemie GmbH	Treibmittel
2	Isocyanat	Desmodur DA	Bayer AG	Vernetzer
20	Pentaerythrit		CSC Jäckle Chemie GmbH	Kohlenstoffspender

- 10 Die Überzugsmassen A bis E sind sowohl auf das blaue als auch auf das grüne Textil in einer Menge von 85 g/m<sup>2</sup> aufgetragen

worden und zwar unter Verwendung einer Lufrakel bei einer Geschwindigkeit von 8 m/min. Zur Trocknung und Fixierung ist das mit der Überzugsmasse versehene Textil wie folgt thermisch behandelt worden:

5

Aufheizen auf 100°C, Haltezeit 2 min,  
 Aufheizen auf 130°C, Haltezeit 1 min,  
 Aufheizen auf 150°C, Haltezeit 1 min.

- 10 Anschließend sind die so beschichteten Polymermaterialien einer Beflammungsprüfung gemäß der in Deutschland gültigen Norm DIN 4102-B2 unterzogen worden. Es sind dabei die folgenden Parameter verwendet worden:

- 15 Gas: Propan  
 Abluftgeschwindigkeit: 0,7 m/s  
 Flammenhöhe: 20 mm  
 Abstand Textil/Flamme: 16 mm  
 Beflammungszeit: 15 s

20

Unter Verwendung der Überzugsmassen A bis E gemäß der vorstehenden Tabellen sind bei der Beflammungsprüfung gemäß DIN 4102-B2 die aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlichen Ergebnisse für das grüne Textil erzielt worden erzielt worden:

25

Material										
Beflammung	Kantentest					Kantentest				
	Längsrichtung *)					Querrichtung *)				
Rezeptur-Nr.	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Erreichen d. Messmarke 1)	15	17	./.	./.	./.	17	18	./.	./.	./.
Selbstverlöschen der Flammen, Ende des Nachbrennens	42	35	14	12	12	38	33	10	10	12

\*) Zeitangaben in Sekunden ab Versuchsbeginn  
 ./.. Kein Auftreten des Ereignisses

Es zeigt sich, dass das grüne Textil bereits mit der Überzugsmasse C die Kriterien der Beflammungsprüfung gemäß der Norm DIN 4102-B2 erfüllt. Die Überzugsmasse C enthält keinen Zusatz eines Kohlenstofflieferanten. Die Versuchsergebnisse zeigen klar, dass entsprechend der erfindungsgemäßen Lehre insbesondere auf einen Kohlenstofflieferanten in der Überzugsmasse verzichtet werden kann, wenn ein geeignetes Polymermaterial zur Herstellung des intumeszierenden Systems verwendet wird.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse wiedergegeben, die mit der Überzugsmasse C versehenen grünen und blauen Textilien bei der Brandschutzprüfung gemäß DIN 4102-B2 erzielt worden sind:

Versuchsparameter	Textil blau*)	Textil grün*)
Erreichen der Messmarke 1/ Kantentest-Längsrichtung	13	./.
Erreichen der Messmarke 1/ Kantentest-Querrichtung	17	./.
Ende des Nachbrennens/ Kantentest-Längsrichtung	60	14
Ende des Nachbrennens/ Kantentest-Querrichtung	45	10

\*) Zeitangaben in Sekunden ab Versuchsbeginn  
./.. kein Auftreten des Ereignisses

In einem weiteren Versuch ist ein weiteres Polymermaterial untersucht worden. Es handelt sich dabei um ein aus Polyamid hergestelltes Gewebe mit einem Flächengewicht von 60 g/m<sup>2</sup>. Das Polyamid-Gewebe ist unter den vorgenannten Beschichtungsbedingungen mit den in den folgenden Tabellen beschriebenen Überzugsmassen A1 bis E1 in einer Menge von 85 g/m<sup>2</sup> beschichtet worden.

## Überzugsmasse A1 (= Grundmasse 1)

Einwaage in g	Chemische Zu- sammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
80	Polyurethan	Impranil DLF	Bayer AG	Bindemittel
20	Wasser			
0,5	Polysiloxan	Agitan 256	Münzing Chemie GmbH	Entschäumer
1,5	Polyurethan	Tafigel PUR 61	Münzing Chemie GmbH	Verdicker

Die vorgenannte Masse bildet eine Grundmasse 1, welche zur Herstellung intumeszierender Überzugsmassen dient. Der Grundmasse können weitere Komponenten zugesetzt sein, z. B. Fungizide und dgl.. Als Fungizid kann der Ausgangsmasse beispielsweise 1 g Chinon AF der Firma Bode Chemie Hamburg zugesetzt sein.

10

## Überzugsmasse B1

Einwaage in g	Chemische Zu- sammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse 1			
6	Ammoniumpoly- phosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespen- der

## Überzugsmasse C1

15

Einwaage in g	Chemische Zu- sammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse 1			
6	Ammoniumpoly- phosphat	Exolit AP 462	Clariant GmbH	Säurespen- der
2	Isocyanat	Desmodur DA	Bayer AG	Vernetzer

## Überzugsmasse D1

Einwaage in g	Chemische Zu- sammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse 1			
6	Ammoniumpoly- phosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespen- der
15	Melamin		CSC Jäckle Chemie GmbH	Treibmittel
2	Isocyanat	Desmodur DA	Bayer AG	Vernetzer

## Überzugsmasse E1

5

Einwaage in g	Chemische Zu- sammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse 1			
6	Ammoniumpoly- phosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespen- der
15	Melamin		CSC Jäckle Chemie GmbH	Treibmittel
2	Isocyanat	Desmodur DA	Bayer AG	Vernetzer
20	Pentaerythrit		CSC Jäckle Chemie GmbH	Kohlen- stoffspen- der

Das mit den Überzugsmassen A1 bis E1 beschichtete Polyamid-Gewebe ist entsprechend den vorbeschriebenen Bedingungen einer Beflammungsprüfung gemäß DIN 4102-B2 unterzogen worden.

- 10 Dabei sind die aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlichen Ergebnisse erzielt worden:



Material										
Beflammung	Kantentest Längsrichtung *)					Kantentest Querrichtung *)				
Rezeptur-Nr.	A1	B1	C1	D1	E1	A1	B1	C1	D1	E1
Erreichen d. Mess- marke 1)	12	15	./.	./.	./.	17	18	./.	./.	./.
Selbstverlöschen der Flammen, Ende des Nachbrennens	33	37	12	10	10	38	33	8	12	10

\*) Zeitangaben in Sekunden ab Versuchsbeginn  
./.. Kein Auftreten des Ereignisses

- 5 Die Ergebnisse zeigen klar, dass auch Polyamid sich als Polymermaterial zur Herstellung des erfindungsgemäßen intumeszierenden Systems eignet. Auch bei der Verwendung von Polyamid ist es ausreichend, das Polymermaterial mit der Überzugsmasse C1 zu beschichten, um eine ausreichende intumeszierende Wirkung zu erzielen. Es kann in der Überzugsmasse insbesondere auf einen Zusatz von Treibmittel und Kohlenstoffspender verzichtet werden.

- 15 In einem weiteren Versuch ist als Polymermaterial ein aus Polyacrylat-Superabsorber-Faser "Oasis Typ 102" hergestelltes Gewebe mit einem Flächengewicht von 90 g/m<sup>2</sup> verwendet worden. Dieses Gewebe ist unter den vorgenannten Beschichtungsbedingungen mit den in den nachfolgenden Tabellen beschriebenen Überzugsmassen A2 bis E2 in einer Menge von 65 g/m<sup>2</sup> beschichtet worden:

Überzugsmasse A2 (= Grundmasse 2)

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Polyurethan	Impranil ELH	Bayer AG	Bindemittel

Die vorgenannte Masse bildet eine Grundmasse 2, welche zur Herstellung intumeszierender Überzugsmassen dient. Der Grundmasse 2 können weitere Komponenten zugesetzt sein, z. B. Fungizide und dgl..

5 Überzugsmasse B2

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse 2			
6	Ammoniumpolyphosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespender

Überzugsmasse C2

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse 2			
6	Ammoniumpolyphosphat	Exolit AP 462	Clariant GmbH	Säurespender
2	Isocyanat	Additiv Z	Bayer AG	Vernetzer

10

Überzugsmasse D2

Einwaage in g	Chemische Zusammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse 2			
6	Ammoniumpolyphosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespender
15	Melamin		CSC Jäckle Chemie GmbH	Treibmittel
2	Isocyanat	Additiv Z	Bayer AG	Vernetzer

## Überzugsmasse E2

Einwaage in g	Chemische Zu- sammensetzung	Markenname	Lieferant	Zweck
100	Grundmasse 2			
6	Ammoniumpoly- phosphat	Exolit AP 462	Clariant Chemie	Säurespen- der
15	Melamin		CSC Jäckle Chemie GmbH	Treibmittel
2	Isocyanat	Additiv Z	Bayer AG	Vernetzer
20	Pentaerythrit		CSC Jäckle Chemie GmbH	Kohlen- stoffspen- der

- Die mit den Überzugsmassen A2 bis E2 versehenen aus Polyacrylat-Superabsorber-Faser "Oasis Typ 102" hergestellten Proben sind wiederum der Beflammungsprüfung gemäß DIN 4102-B2 unterzogen worden. Die dabei erzielten Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben:

Material										
Beflammung	Kantentest Längsrichtung *)					Kantentest Querrichtung *)				
Rezeptur-Nr.	A2	B2	C2	D2	E2	A2	B2	C2	D2	E2
Erreichen d. Mess- marke 1)	17	16	./.	./.	./.	16	16	./.	./.	./.
Selbstverlöschen der Flammen, Ende des Nachbrennens	44	39	6	7	6	35	34	8	7	7

- \*) Zeitangaben in Sekunden ab Versuchsbeginn  
./.. Kein Auftreten des Ereignisses

- Die Ergebnisse zeigen, dass auch Polyacrylat-Superabsorber-Faser "Oasis Typ 102" ein geeignetes Polymermaterial ist, welches mit einer einfach zusammengesetzten Überzugsmasse C2 zu einem intumeszierenden System kombiniert werden kann. Auch bei Verwendung dieses Polymermaterials ist es nicht erforder-

lich, der Überzugsmasse einen Kohlenstofflieferanten hinzuzusetzen.

Die Überzugsmassen C, C1 und C2 weisen eine hervorragende  
5 Transparenz auf. Ein auf der Textilie aufgebrachtter Aufdruck  
erscheint brillant und ist ohne jegliche Beeinträchtigung  
sichtbar. Das gilt sogar für einen auf beiden Seiten der Textilie  
sichtbarer Durchdruck. Die Textilie weist ein Flächen-  
gewicht von weniger als 300 g/m<sup>2</sup> auf. Bei Einwirkung von Hitze  
10 oder Flammen schäumt das Material unter Bildung eines Kohlenstoffschums auf, der eine weitere Flammentwicklung unterbindet.

Indem die vorgeschlagene intumeszierende Textilie das die  
15 Textilie selbst bildende Material als Kohlenstofflieferant zur  
Herstellung eines Kohlenstoffschums bei Flammeinwirkung benutzt,  
kann eine wesentliche Verringerung des Flächen-  
gewichts erreicht werden. Die intumeszierenden Eigenschaften  
sind gleichwohl hervorragend.

20

## Patentansprüche

1. Intumeszierender Körper hergestellt aus einem die Form des Körpers bildenden nicht-intumeszierenden Polymermaterial und  
5 einer auf das Polymermaterial aufgetragenen Überzugsmasse,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 10 das Polymermaterial zusammen mit der Überzugsmasse ein intumeszierendes System ergibt, bei dem das Polymermaterial eine Kohlenstoff-liefernde Komponente bildet.

2. Intumeszierender Körper nach Anspruch 1, wobei das Polymermaterial einen Kohlenstoffgehalt von  $\geq 20$  Gew.% aufweist.

15

3. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polymermaterial einen Anteil von zumindest 20 Gew.% des Kohlenstoffs im intumeszierenden System bereitstellt.

20

4. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Differenz  $\Delta T$  zwischen einer Schmelztemperatur  $T_m$  und einer Kristallisationstemperatur  $T_c$  des Polymermaterials  $\geq 40$  K ist.

25

5. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Differenz  $\Delta T$  im Bereich von 40 bis 80 K, vorzugsweise im Bereich von 45 bis 75 K, besonders bevorzugt im Bereich von 55 bis 70 K, ist.

30

6. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kristallisationstemperatur  $T_c \leq 200^\circ\text{C}$ , vorzugsweise  $\leq 190^\circ\text{C}$ , ist.

35

7. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polymermaterial eine Schmelztemperatur  $T_m$

im Bereich von 50°C bis 400°C oder eine Zersetzungstemperatur  
im Bereich von 150°C bis 500°C aufweist.

8. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das intumeszierende System ein Halogen- und/oder Schwermetall-freies System ist.

9. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polymermaterial aus der folgenden Gruppe ausgewählt ist: Polyester, Polyamid, Polyacrylat, Polyurethan, Polyacrylnitril, Aramide und Derivate der vorgenannten Polymere.

10. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Überzugsmasse ein Flammmhemmmittel enthält.

11. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Überzugsmasse die folgende Zusammensetzung aufweist:

25 bis 95 Gew.% einer Polyurethan oder Polyacrylat enthaltenden wässrigen Dispersion,

- 25 0,5 bis 10 Gew.% eines Isocyanats oder eines Melamin-Formaldehyds und

3 bis 15 Gew.% des Flammmhemmmittels.

12. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Flammmhemmmittel ein Säurespender ist.

13. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Säurespender Ammoniumpolyphosphat ist.

35

14. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei des Weiteren 0,1 bis 1,0 Gew.% eines Mittels zum Entlüften enthalten sind.
- 5 15. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei des Weiteren 0,1 bis 1,5 Gew.% eines Insektizids und/oder eines Bakterizids enthalten sind.
- 10 16. Intumeszierender Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Polymermaterial in Form von Fasern oder daraus hergestellten Geweben, Gewirken vorliegt.
- 15 17. Verwendung eines die Form eines Körpers bildenden nicht-intumeszierenden Polymermaterials als Kohlenstoff-liefernde Komponente eines intumeszierenden Systems.
18. Verwendung nach Anspruch 17, wobei weitere Komponenten des intumeszierende Systems in einer auf das Polymermaterial aufgetragenen Überzugsmasse enthalten sind.
- 20 19. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, wobei das Polymermaterial einen Kohlenstoffgehalt von  $\geq 20$  Gew.% aufweist.
- 25 20. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wobei durch das Polymermaterial ein Anteil von zumindest 20 Gew.% des Kohlenstoffs im intumeszierenden System bereitgestellt wird.
- 30 21. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei eine Differenz  $\Delta T$  zwischen einer Schmelztemperatur  $T_m$  und einer Kristallisationstemperatur  $T_c$  größer als 40 K ist.
- 35 22. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, wobei die Differenz  $\Delta T$  im Bereich von 40 bis 80 K, vorzugsweise im Bereich von 45 bis 75 K, besonders vorzugsweise im Bereich von 55 bis 70 K, ist.

23. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, wobei die Kristallisationstemperatur  $T_c \leq 200^\circ\text{C}$ , vorzugsweise  $\leq 190^\circ\text{C}$ , ist.

5

24. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, wobei das intumeszierende System ein Halogen- und/oder Schwermetall-freies System ist.

10 25. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, wobei das Polymermaterial aus der folgenden Gruppe ausgewählt ist: Polyester, Polyamid, Polyacrylat, Polyurethan, Polyacrylnitril, Aramide und Derivate der vorgenannten Polymere.

15 26. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 25, wobei das intumeszierende System ein eine chemische oder physikalische Intumeszenz bewirkendes System ist.

20 27. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 26, wobei die Überzugsmasse ein Flammhemmmittel enthält.

28. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 27, wobei das Polymermaterial eine Schmelztemperatur  $T_s$  im Bereich von  $50^\circ\text{C}$  bis  $400^\circ\text{C}$  oder eine Zersetzungstemperatur im Bereich von  
25  $150^\circ\text{C}$  bis  $500^\circ\text{C}$  aufweist.

29. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 28, wobei die Überzugsmasse die folgende Zusammensetzung aufweist:

30 25 bis 95 Gew.% einer Polyurethan oder Polyacrylat enthalten-  
den wässrigen Dispersion,

0,5 bis 10 Gew.% eines Isocyanats oder eines Melamin-  
Formaldehyds und

35

3 bis 15 Gew.% des Flammhemmmittels.



30. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 29, wobei das Flammhemmmittel ein Säurespender ist.
31. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 30, wobei der  
5 Säurespender Ammoniumpolyphosphat ist.
32. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 31, wobei des Weiteren 0,1 bis 1,0 Gew.% eines Mittels zum Entlüften enthalten sind.
- 10 33. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 32, wobei des Weiteren 0,1 bis 1,5 Gew.% eines Insektizids und/oder eines Bakterizids enthalten sind.
- 15 34. Verwendung nach einem der Ansprüche 17 bis 33, wobei das Polymermaterial in Form von Fasern oder daraus hergestellten Geweben, Gewirken vorliegt.

1/4

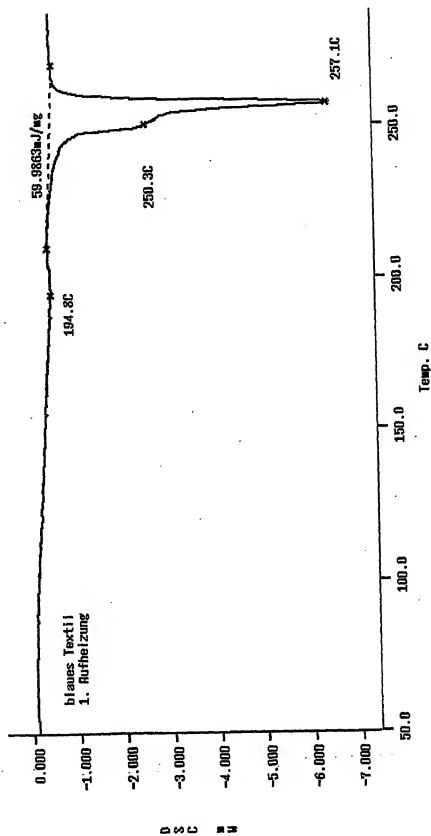


Fig. 1

2/4

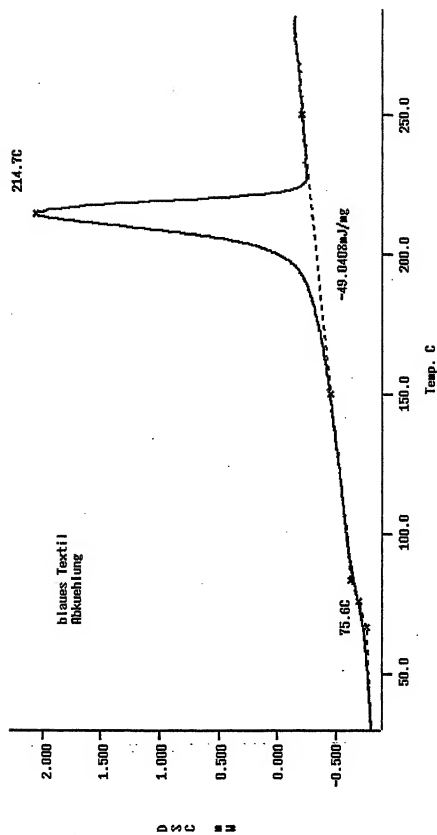


Fig. 2

3/4

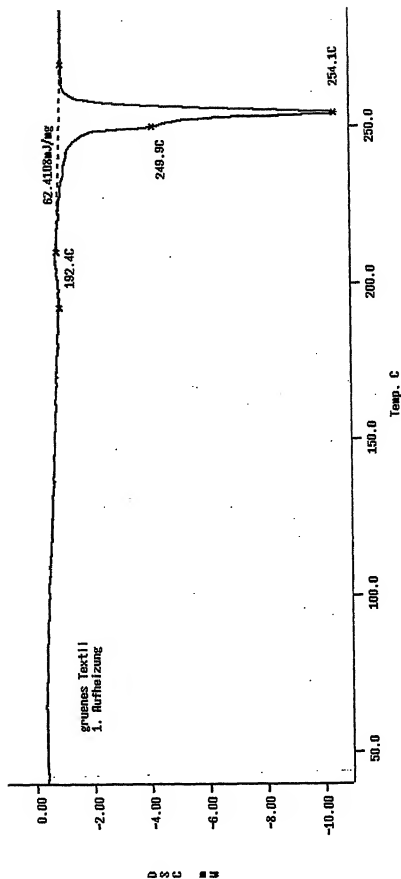


Fig. 3

4/4

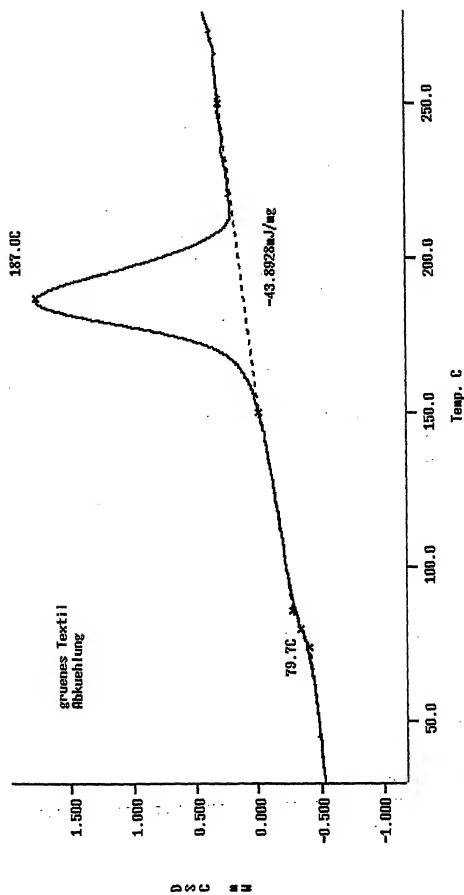


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/14399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C09D5/18 C09K21/12 D06N3/00 D06M11/72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C09D C09K D06N D06M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 048 778 A (CLARIANT GMBH) 2 November 2000 (2000-11-02) paragraph '0001! - paragraph '0003! paragraph '0006! paragraph '0014! - paragraph '0015! paragraph '0019! example 2	8-16, 24-34
X	US 6 248 820 B1 (KAMIYA KUNIAKI ET AL) 19 June 2001 (2001-06-19)  column 2, line 40 - line 50 column 4, line 23 - line 37 column 7, line 8 - line 11 column 7, line 60 - line 65 example 9	8-13,15, 16, 24-27, 29-31, 33,34

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 April 2004

Date of mailing of the international search report

16/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Matthijssen, J-J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/14399

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 00/56839 A (CHAVANOZ IND ; CONESA ISABELLE (FR); DAMOUR FRANCOIS XAVIER (FR)) 28 September 2000 (2000-09-28)</p> <p>page 1, line 3 - line 7  page 1, line 25 - line 29  page 2, line 3 - line 5  page 5, line 13 - line 15  page 6, line 1 - line 4  example 1</p>	<p>8-13, 16,  24-31, 34</p>
X	<p>EP 0 669 418 A (HEXCEL SOCIETE ANONYME) 30 August 1995 (1995-08-30)</p> <p>page 2, line 1 - line 7  page 2, line 25 - line 53  page 4, line 20 - line 22</p>	<p>8-10, 12,  13, 16,  24-27,  30, 31, 34</p>
X	<p>DE 43 43 664 A (PFERSEE CHEM FAB) 22 June 1995 (1995-06-22)</p> <p>page 2, line 64 - line 68  page 3, line 13 - line 14  page 3, line 58 - line 64  page 4, line 17  page 5, line 19 - line 25</p>	<p>8-10, 12,  13, 16,  24-27,  30, 31, 34</p>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 03/14399

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 1-7, 17-23  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.



## Continuation of Box I, 2

## Claims no. 1-7, 17-23

The current claims 1 to 7 and 17 to 23 concern a product characterized by a desirable property or characteristic, namely:

- 1) intumescent body produced from a non-intumescent polymer material and a coating compound;
- 2) polymer material that forms a carbon-donor component;
- 3) the difference between the melting temperature and the crystallization temperature is  $\geq 40$  °K.

Therefore the claims encompass all products that display this characteristic or property, but the application provides support by the description (PCT Article 5) for only a limited number of such products. In the present case the claims lack the proper support and the application lacks the requisite disclosure to such an extent that it appears impossible to carry out a meaningful search covering the entire range of protection sought. Moreover, the claims also lack the requisite clarity (PCT Article 6) since they attempt to define the product by the desired result.

The reason for the above is that the carbon-donor component formed by the polymer material is not further described in the description and is also not covered by the examples. Therefore the subject matter of claim 1 is not supported by the description. This lack of clarity is also such that it is impossible to carry out a meaningful search covering the entire range of protection sought.

Therefore the examination was directed to the parts of the claims which appear clear, supported or disclosed in the above sense, namely the parts concerning the following products:

- i) halogen and/or heavy metal-free systems, as defined in claim 8;
- ii) polymer materials as defined in claims 9 and 16;
- iii) coating compound as defined in claims 10 to 15;

iv) use claims 24 to 34.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established normally need not be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subjects that have not been searched. This also applies to cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. After entry into the regional phase before the EPO, however, an additional search can be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, Part C, VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been remedied.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PCT/EP 03/14399

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1048778	A	02-11-2000	DE	19919707 A1		02-11-2000
			EP	1048778 A1		02-11-2000
			JP	2000355672 A		26-12-2000
			US	6617382 B1		09-09-2003
US 6248820	B1	19-06-2001	JP	3245555 B2		15-01-2002
			JP	11117175 A		27-04-1999
			CN	1214386 A ,C		21-04-1999
			NL	1010275 C2		29-06-1999
			NL	1010275 A1		12-04-1999
WO 0056839	A	28-09-2000	FR	2791352 A1		29-09-2000
			FR	2791353 A1		29-09-2000
			AU	3564300 A		09-10-2000
			CA	2365117 A1		28-09-2000
			EP	1173526 A1		23-01-2002
			WO	0056839 A1		28-09-2000
			JP	2003528933 T		30-09-2003
EP 0669418	A	30-08-1995	FR	2716468 A1		25-08-1995
			EP	0669418 A1		30-08-1995
DE 4343664	A	22-06-1995	DE	4343664 A1		22-06-1995

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**